

$D_4 = \{d_1, d_2, \dots, d_8\}$: Multiplication Table

```

In[31]:= d1 = {1, 2, 3, 4};
         d2 = {2, 1, 4, 3};
         d3 = {3, 4, 1, 2};
         d4 = {1, 3, 2, 4};
         d5 = {4, 2, 3, 1};
         d6 = {2, 4, 1, 3};
         d7 = {4, 3, 2, 1};
         d8 = {3, 1, 4, 2};
         d = {d1, d2, d3, d4, d5, d6, d7, d8};

In[18]:= D4Apply[d_, v_] := Map[v[[#]] &, d]

In[19]:= v0 = {A, B, C, D};

In[41]:= dList = Map[D4Apply[#, v0] &, d];

In[42]:= D4Mult[di_, dj_, v0_:v0] := Block[{v1},
      v1 = D4Apply[di, D4Apply[dj, v0]];
      Position[dList, v1][[1, 1]]
    ];

In[44]:= Table["d" <> ToString@D4Mult[d[[i]], d[[j]]], {i, 1, 8}, {j, 1, 8}] // TableForm
Out[44]//TableForm=

```

d1	d2	d3	d4	d5	d6	d7	d8
d2	d1	d7	d8	d6	d5	d3	d4
d3	d7	d1	d6	d8	d4	d2	d5
d4	d6	d8	d1	d7	d2	d5	d3
d5	d8	d6	d7	d1	d3	d4	d2
d6	d4	d5	d3	d2	d7	d8	d1
d7	d3	d2	d5	d4	d8	d1	d6
d8	d5	d4	d2	d3	d1	d6	d7

```
In[45]:= Table["d" <> ToString[i] <> " d" <> ToString[j], {i, 1, 8}, {j, 1, 8}] // TableForm
Out[45]//TableForm=
```

d1 d1	d1 d2	d1 d3	d1 d4	d1 d5	d1 d6	d1 d7	d1 d8
d2 d1	d2 d2	d2 d3	d2 d4	d2 d5	d2 d6	d2 d7	d2 d8
d3 d1	d3 d2	d3 d3	d3 d4	d3 d5	d3 d6	d3 d7	d3 d8
d4 d1	d4 d2	d4 d3	d4 d4	d4 d5	d4 d6	d4 d7	d4 d8
d5 d1	d5 d2	d5 d3	d5 d4	d5 d5	d5 d6	d5 d7	d5 d8
d6 d1	d6 d2	d6 d3	d6 d4	d6 d5	d6 d6	d6 d7	d6 d8
d7 d1	d7 d2	d7 d3	d7 d4	d7 d5	d7 d6	d7 d7	d7 d8
d8 d1	d8 d2	d8 d3	d8 d4	d8 d5	d8 d6	d8 d7	d8 d8